

Поэтому был синтезирован сплав $\text{Mn}_{1.8}\text{Co}_{1.2}\text{Al}$, исследованы его электросопротивление и оптические свойства, проведено сравнение полученных экспериментальных данных с результатами расчетов близкого по составу сплава $\text{Mn}_{1.75}\text{Co}_{1.25}\text{Al}$. Цель работы – изучение электронных свойств спинового бесщелевого полупроводника $\text{Mn}_{1.8}\text{Co}_{1.2}\text{Al}$, трансформации его электронной структуры при изменении типа кристаллической структуры.

Работа выполнена в рамках государственного задания (тема “Электрон”, ААААА18-118020190098-5 и “Спин”, № АААА-А18- 118020290104-2) при частичной поддержке РФФИ (проекты № 16-52-48012 и № 18-02-00739) и Правительства Российской Федерации (постановление № 211, контракт № 02.А03.21.0006).

МИКРОСТРУКТУРА ТЕРМОБАРИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ Al-Ti-N

Зыков Ф.М.^{1*}, Кудякова В.С.¹, Шишкин Р.А.¹, Юферов Ю.В.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: zykov.fm@yahoo.com

MICROSTRUCTURE OF THE HPHT TREATED Al-Ti-N SYSTEM

Zykov F.M.^{1*}, Kudyakova V.S.¹, Shishkin R.A.¹, Yuferov Yu.V.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Microstructure of the HPHT treated Al-Ti-N system was investigated by XRD, Raman spectroscopy, BSE and chemical microanalysis to study influence of the TiN additivity on the parameters of the AlN polymorphic transition.

Известно несколько кристаллических модификаций нитрида алюминия: наиболее устойчивая (и хорошо изученная) обладает гексагональной решеткой типа вюрцита ($w\text{-AlN}$), а известные метастабильные фазы – кубической структурой типа сфалерита ($zb\text{-AlN}$) и каменной соли ($rs\text{-AlN}$), для которых спрогнозированы более высокие значения теплопроводности, механической и электрической прочностью вследствие большей симметрии кристаллической структуры. Модификация $rs\text{-AlN}$ становится стабильной при повышенных давлениях (более 16,5 ГПа), в то время как $zb\text{-AlN}$ является метастабильной модификацией во всех изученных диапазонах давлений.

В настоящей работе представлено исследование полиморфного перехода смеси AlN/TiN с небольшой концентрацией TiN (3 мол. %) с оценкой влияния добавки нитрида титана, обладающего схожими параметрами ячейки с кубическим нитридом алюминия, на значение давления, стабилизирующего кубический нитрид алюминия.

Термобарическую обработку проводили в камере одноосного сжатия типа «двойной тороид» [28] при давлении ~ 12.0 ГПа при температурах 1200 и 1500 °С.

Микроструктура полученных в ходе. Для этого таблетки диаметром 5 мм и высотой 3 мм, сформованные из порошковой смеси нитридов алюминия и титана, помещались в ячейку высокого давления из литографского камня.

В таблице 1 представлены условия экспериментов.

Таблица 1 – химический состав образцов и условия экспериментов

№ образца	Мольное содержание титана в $\text{Al}_x\text{Ti}_x\text{N}$, %	Температура, °С	Давление, ГПа	Время обработки, мин
498	3	1200	12	3
563	3	1500	12	3

Микроструктура полученных образцов была изучена с помощью Рамановской спектроскопии, рентгеновской дифракции, электронной микроскопией в обратноотраженных электронах и химическим микроанализом. Были проанализированы поверхности двух образцов, а также две поверхности одного образца – параллельная и нормальная прикладываемому давлению.

Результаты показали области переменного состава вблизи границы раздела фаз AlN/TiN , наличие кубической фазы по данным РФА в образце 563, который обрабатывался при более высокой температуре, а также различия в спектральных характеристиках комбинационного рассеяния света двух образцов и двух поверхностях одного и того же образца, что позволило сформулировать условия влияющие на образование кубической фазы нитрида алюминия и подтвердить гипотезу о стабилизирующем воздействии добавки нитрида титана.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-33-01136.